

Jurnal Ekonomi Malaysia 49(1) 2015 103 - 119
<http://dx.doi.org/10.17576/JEM-2015-4901-10>

Kecekapan Teknik Institusi Pendidikan Tinggi Swasta di Malaysia (*Technical Efficiency in Private Higher Education Institutions in Malaysia*)

Saharawati Shahar
Rahmah Ismail
Zulridah Mohd Noor
Ishak Yussof

Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk mengukur kecekapan teknik bagi sektor perkhidmatan pendidikan tinggi swasta (sektor PPTS) di Malaysia bagi tahun 2010. Sektor itu dijangkakan mampu untuk menyumbang sehingga RM 1.3 bilion setahun kepada Pendapatan Negara Kasar (PNK) dari tahun 2010 hingga 2020 melalui dasar liberalisasi pendidikan swasta. Institusi Pendidikan Tinggi Swasta (IPTs) di Malaysia merupakan sub sektor terpenting dalam sektor PPTS yang juga merupakan salah satu sektor dalam Bidang Keberhasilan Ekonomi Negara (NKEA). Namun, tidak terdapat sebarang petunjuk ekonomi mahupun prestasi terkini sektor PPTS sehingga kini. Maka, artikel ini akan mengenal pasti tahap kecekapan teknik IPTs menggunakan data keratan rentas 126 buah IPTs berdasarkan bancian tahun 2011 yang diperoleh daripada Jabatan Perangkaan Malaysia. Tahap kecekapan teknik diukur menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) bukan parametrik yang berorientasikan output dengan nilai ditambah sebagai output manakala bilangan pekerja dengan pendidikan tertiar, menengah dan rendah, bilangan pekerja pengurusan, profesional dan eksekutif, bilangan pekerja teknikal dan penyeliaan, bilangan pekerja perkeranian dan berkaitan, bilangan pekerja pekerjaan am, bilangan pelajar dan jumlah aset sebagai input. Selain itu, tahap kecekapan teknik dianalisis dengan lebih lanjut menggunakan jadual silang dan ujian chi-square dengan saiz operasi dan intensiti modal IPTs. Kajian mendapati lebih banyak IPTs bersaiz sederhana dan besar serta IPTs yang lebih berintensifkan modal beroperasi pada tahap kecekapan teknik yang lebih tinggi berbanding IPTs bersaiz kecil dan IPTs yang kurang berintensifkan modal. Kesimpulannya, IPTs di Malaysia adalah beroperasi secara kurang cekap bagi tahun 2010. Implikasi dasar adalah IPTs perlu meningkatkan keupayaan pengeluaran, mengurangkan kos dan meningkatkan kualiti perkhidmatan, seterusnya meningkatkan penjanaan pendapatan sektor PPTS.

Kata kunci: Kecekapan teknik; institusi perkhidmatan pendidikan tinggi swasta; saiz operasi, intensiti modal

ABSTRACT

The article aims to measure the level of technical efficiency in the Private Higher Education Services Sector (PHES sector) in Malaysia for the year of 2010. The sector is expected to contribute up to RM 1.3 billion per year to the Gross National Income (GNI) from year of 2010 until 2020 through its private education liberalisation policy. Private Higher Education Institutions (PHEIs) in Malaysia is the most important sub-sector in PHES sector which is also one of the sectors in the National Key Economic Areas (NKEA). However, there is neither the current economic nor performance indicator of the PHES sector so far. Thus, this article identifies the level of technical efficiency of PHEIs using cross-sectional data of 126 PHEIs extrapolated in the 2011 census obtained from the Department of Statistics Malaysia. The level of technical efficiency is measured using non-parametric Data Envelopment Analysis (DEA) using output orientation with value added as output, while the number of employees with tertiary, secondary and primary education, the number of management, professional and executive, number of technical and supervisory employees, number of clerical and related employees, number of general employees, number of students and total asset as inputs. Apart from this, the level of technical efficiency is further analysed using cross tabulation and chi-square test with the size of operational of PHEIs and their capital intensity. This study finds that more medium-and-large-sized as well as capital intensive PHEIs are operating at higher level of technical efficiency than the small-sized and less capital intensive PHEIs. In conclusion, PHEIs in Malaysia are operating less efficiently in the year of 2010. Policy implications are PHEIs need to upgrade production capabilities, reduce cost and enhance the quality of services, thus increase the income generation of the PHES sector.

Keywords: Technical efficiency; private higher education institutions; operational size, capital intensity

PENGENALAN

Ekonomi yang cekap berupaya menggunakan sumber input dan kos secara optimum pada tingkat teknologi pengeluaran tertentu. Model pengeluaran menunjukkan output yang bergantung kepada faktor input yang cekap seperti kualiti pekerja, mampu mempengaruhi kecekapan pengeluaran secara optimum (Farrell 1957). Penggunaan input pekerja berkualiti sering dikaitkan dengan tahap pengeluaran yang optimum. Kombinasi penggunaan input pekerja berkualiti dan pengeluaran yang optimum dikatakan akan dapat menghasilkan output yang berupaya untuk menyumbang kepada peningkatan produktiviti.

Dalam konteks artikel ini, output sektor perkhidmatan pendidikan tinggi swasta (sektor PPTS) merupakan perolehan pendapatan Institusi Pengajian Tinggi Swasta (IPTS). Sektor PPTS disifatkan sebagai satu industri swasta yang mempunyai sekumpulan organisasi yang menghasilkan pengeluaran berasaskan penyediaan perkhidmatan pendidikan tinggi (Jabatan Perangkaan Malaysia 2011) dan berorientasikan keuntungan (Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri 2013). IPTS di Malaysia merupakan sub sektor terpenting dalam sektor PPTS yang merupakan salah satu sektor dalam Bidang Ekonomi Keutamaan Negara (NKEA). Melalui dasar liberalisasi sektor pendidikan swasta, sektor PPTS dijangka menyumbang kepada Pendapatan Negara Kasar (PNK) sebanyak RM 1.3 bilion setahun bagi setiap tahun dari tahun 2010 hingga tahun 2020, hasil daripada kemasukan pelajar antarabangsa (Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia 2007). Ini adalah selari dengan sasaran dasar transformasi negara untuk membangunkan sektor PPTS sebagai suatu industri eksport yang berdaya maju, yang menyaksikan pertumbuhan pesat dan pertambahan bilangan IPTS pada tahun 2010, iaitu sejumlah 476 buah IPTS dengan jumlah enrolmen pelajar berjumlah 541,629 orang (Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia 2010). IPTS menyumbang 50 peratus kepada kemasukan pelajar ke peringkat tertiar pada 2010. Secara teknikal, IPTS memperoleh pendapatan hasil daripada enrolmen pelajar yang tinggi (Tham 2011). Hasil daripada pendapatan yang diperoleh oleh IPTS adalah merupakan sumbangan kepada pendapatan sektor PPTS dalam bentuk nilai ditambah (Bank Negara Malaysia 2010a, 2010b, 2010c). Semakin tinggi keupayaan sektor PPTS untuk menjana pendapatan, semakin tinggi sumbangan sektor ini kepada pendapatan negara (Jabatan Perdana Menteri 2013).

Selain itu, penglibatan sektor PPTS telah mewujudkan persaingan dalam kalangan institusi pendidikan tinggi (IPT) negara. Ini dikatakan dapat menghasilkan penambahbaikan dalam proses keseluruhan pendidikan tinggi selain pilihan IPT yang lebih banyak dan luas serta kualiti yang lebih tinggi. Menurut Jabatan Perdana Menteri (2012:520), “terdapat sejumlah 20 peratus dalam peningkatan kecekapan dikesan hasil daripada inisiatif pendidikan oleh sektor pendidikan swasta. Ini ekoran IPTS mempunyai autonomi yang lebih besar dalam

menghasilkan peningkatan dalam inovasi. Ini seterusnya menyumbang kepada kebolehan sektor pendidikan swasta yang lebih mudah mengubahsuai mengikut permintaan pasaran yang kerap berubah”.

Dapatlah dikatakan bahawa kajian ini penting kerana kecekapan operasi sektor PPTS pada skala ekonomi mampu untuk menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi negara. Ini dikaitkan dengan keupayaan operasi sektor PPTS yang dikatakan mudah dan cepat bertindak balas terhadap keperluan ekonomi semasa dan masyarakat (Patrinos 1990) dalam Wilkinson dan Ishak Yussof (2005). Kemampuan operasi sektor PPTS melalui kecekapan pengurusan IPTS, misalnya hasil daripada sinergi kerjasama dan kualiti usaha sama perkhidmatan, akan dapat meningkatkan pendapatan sektor PPTS (Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia 2007). Justeru, kecekapan pengurusan mampu menyumbang kepada kecekapan operasi sektor pada skala ekonomi melalui harga perkhidmatan yang kompetitif. Ini menjadikan sektor lebih berdaya saing secara global dan mampu untuk menarik lebih ramai kemasukan pelajar, khususnya pelajar antarabangsa. Umumnya, IPTS meletakkan motif keuntungan perniagaan berasaskan kepada kualiti penyampaian perkhidmatan pendidikan tinggi pada tahap kos yang optimum bagi menarik dan meningkatkan jumlah kemasukan pelajar tempatan dan antarabangsa menggunakan sumber sedia ada (Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia 2007).

Kajian pengukuran kecekapan dilihat menjadi keperluan yang mendesak untuk menilai keupayaan sektor pendidikan tinggi negara, khususnya sektor PPTS dalam menghasilkan pendapatan kepada negara yang setimpal dengan peruntukan perbelanjaan negara yang besar kepada sektor PPTS dalam Rancangan Malaysia Kesepuluh (RMK-10). Ini ekoran daripada dasar pengurangan defisit fiskal negara yang ketat kini, iaitu 5.3 peratus daripada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) pada tahun 2010 kepada 2.8 peratus daripada KDNK pada tahun 2015 (Unit Perancang Ekonomi 2010:8). Misalnya, perbelanjaan pembangunan program bukan fizikal seperti dana peruntukan untuk penyelidikan dan pembangunan (R&D) dan latihan kemahiran merangkumi sejumlah 40 peratus daripada RM 230 bilion peruntukan pembangunan negara dalam RMK-10 berbanding hanya 22 peratus dalam Rancangan Malaysia Kesembilan (RMK-9).

Unit Perancang Ekonomi menegaskan bahawa perbelanjaan pembangunan merupakan instrumen yang penting untuk menyokong peralihan kepada ekonomi berpendapatan tinggi (Unit Perancang Ekonomi 2010:8). Justeru, satu kajian kecekapan perlu dilihat sebagai satu pengukuran yang dapat menunjukkan tahap keupayaan operasi sektor PPTS yang bersesuaian dalam konteks persekitaran ekonomi negara. Rentetan daripada Dasar Transformasi Negara (DTN) melalui NKEA Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) (dahulunya adalah Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia, KPTM) secara keseluruhannya memfokuskan kepada sasaran

prestasi melalui keberhasilan penjaan pendapatan sektor PPTS kepada PNK per kapita. Sebagai sebuah sektor perkhidmatan pendidikan tinggi dan juga sebuah 'industri' ekonomi, Jabatan Perangkaan Malaysia mengukur prestasi sektor PPTS melalui analisis ekonomi berdasarkan penjaan pendapatan sektor PPTS.

Kecekapan adalah penting bagi memastikan IPTS terus berdaya saing dalam pasaran tempatan mahupun antarabangsa (Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia 2007). Cabaran umum sektor PPTS pada masa kini adalah keupayaannya untuk menyumbang kepada peningkatan dalam pertumbuhan ekonomi negara sebanyak RM 34 bilion menjelang tahun 2020. Selain itu, pihak Kementerian menyedari bahawa penjaan pendapatan sektor PPTS memerlukan sektor ini meningkatkan pengeluaran bagi meningkatkan pendapatan atau nilai ditambah menggunakan sumber sedia ada di IPT (Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia 2007). Ini secara tidak langsung menunjukkan bahawa sumber utama sedia ada di IPT seperti faktor modal dan buruh merupakan faktor kekangan bagi IPT dalam operasinya untuk menghasilkan perkhidmatan pendidikan tinggi dan seterusnya menghasilkan pendapatan. Dalam konteks pengukuran kecekapan, kecekapan pengeluaran sektor pendidikan tinggi kebiasaannya melibatkan kecekapan dalam pengoperasian dan kecekapan dalam pengurusan (Giménez, Prior & Thieme 2007; Bhat, Verma dan Reuben 2001). Atas faktor-faktor persekitaran dan operasi sektor perkhidmatan pendidikan tinggi tersebut, kajian pengukuran kecekapan bukan parametrik dikatakan pendekatan paling sesuai bagi mengukur dan menggambarkan kemampuan proses atau kecekapan teknik sektor PPTS, dan bukannya hasil pendidikan secara langsung seperti bilangan graduan dan sebagainya (Cooper, Seiford & Tone 2007; Johnes 2006).

Berdasarkan kepada objektif kajian, kajian ini mengukur kecekapan teknik sektor PPTS menggunakan Model *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan pendekatan berorientasikan output. Pengukuran kecekapan tersebut akan menggunakan perisian DEA, *Performance Improvement Management* (PIM) versi 3.2. Pengukuran kecekapan dalam kajian ini menggunakan nilai ditambah sebagai output manakala bilangan pekerja dengan pendidikan tertiar, menengah dan rendah, bilangan pekerja pengurusan, profesional dan eksekutif, bilangan pekerja teknikal dan penyeliaan, bilangan pekerja perkeranian dan berkaitan, bilangan pekerja pekerjaan am, bilangan pelajar dan jumlah nilai aset sebagai input. Analisis taburan IPTS dijalankan antara skor kesemua jenis kecekapan yang telah dihitung dengan kategori saiz operasi serta intensiti modal menggunakan penjadualan silang. Analisis lanjutan menggunakan ujian *chi-square* dilakukan bagi mengkaji perkaitan antara tahap kecekapan dan kategori saiz operasi serta antara tahap kecekapan dan tahap intensiti modal. Dapatan kajian menunjukkan bahawa IPTS beroperasi secara kurang cekap bagi tahun 2010.

KAJIAN LITERATUR

TEORI DAN KONSEP

Konsep potensi output yang maksimum bagi firma tunggal (Fare 1984) dikembangkan kepada firma dengan pelbagai produk (Fare, Grosskopf & Lovell 1985). Konsep pengeluaran tersebut, pada awalnya, adalah berkaitan dengan perubahan teknik dan kecekapan organisasi awam yang bukan berobjektifkan peminimuman kos (Fare, Grosskopf & Kokkelenberg 1989). Keadaan pelbagai input dan pelbagai output, kemudiannya digambarkan sebagai satu input dan satu output, dengan menggunakan pengganda bayangan dan jumlah bayangan (Charnes, Cooper, Golany & Seiford 1985).

Teori pengeluaran adalah berdasarkan kepada penggunaan konsep sempadan kemungkinan set pengeluaran berasaskan kecekapan pareto atau kecekapan optimum iaitu "an input-output vector is technically efficient if, and only if, increasing any output or decreasing any input is possible only by decreasing some other output or increasing some other input" (Koopmans 1951:60), yang merupakan definisi bagi kecekapan teknik. Kecekapan pengeluaran Farrell (1957:255) menggunakan konsep kecekapan pareto dari Koopmans (1951) dan kemudiannya menjadi konsep kecekapan dalam Charnes et al. (1985:72), iaitu suatu unit keputusan (*Decision Unit, DU*) yang cekap secara relatif adalah

"...relative to best observed practice in the reference set or comparison group. This provides away of differentiating efficient from inefficient production units, but it offers no guidance concerning either the degree of inefficiency of an inefficient vector or the identification of an efficient vector or combination of efficient vectors against which comparing an inefficient vector".

Ini bermaksud pengukuran kecekapan Pareto-Koopmans, iaitu sesuatu DU adalah cekap, hanya dan sekiranya, DU tersebut menepati definisi kecekapan Koopmans, iaitu konsep pareto kecekapan Fare dan Lovell 1978).

Charnes et al. (1985) menjelaskan bahawa terdapat beberapa kelemahan dalam pendekatan kecekapan *Koopmans* (petunjuk separa produktiviti) seperti kaedah nisbah. Antaranya, kaedah tersebut menunjukkan terdapat input-output yang tidak dimasukkan dan wujud perbezaan dalam kepentingan sumbangan setiap input atau output berkenaan kepada proses pengeluaran. Maka, pengukuran kecekapan berasaskan Data Envelopment Analysis (DEA) mengambilkira dua kelemahan tersebut, iaitu model Charnes, Cooper dan Rhodes (Model CCR) yang diperkenalkan oleh Charnes, Cooper and Rhodes (1978). Andaian model ini adalah pengurangan input atau peningkatan output adalah pada kadar yang tetap (*Constant Returns to Scale, CRS*) bagi setiap *Decision Making Unit* (DMU), atau juga dikenali sebagai model CCR-CRS yang memberikan skor kecekapan teknik *General Technical Efficiency* (GTE) (Nunamaker

1985). Model BCC (Banker, Charnes & Cooper 1984) menambahbaik model CCR dengan menambah kekangan, iaitu pengurangan input atau peningkatan output adalah pada kadar yang tidak tetap (*Variable Returns to Scale, VRS*). Model BCC-VRS memberikan skor kecekapan *Local Pure Technical Efficiency (LPTE)* (Nunamaker 1985).

Menurut Sherman dan Zhu (2006), pengukuran kecekapan teknik bagi sesebuah organisasi pengurusan perkhidmatan, misalnya IPTS, adalah berdasarkan kepada perbezaan antara DMU kajian dan unit amalan terbaik. Unit amalan terbaik merupakan satu set pengurusan dan amalan yang berpotensi untuk menghasilkan sejumlah kuantiti output yang terbaik menggunakan sejumlah kuantiti input bagi sekumpulan DMU kajian dalam sebuah organisasi yang sama. Ciri-ciri organisasi yang dikatakan sesuai menggunakan pendekatan DEA adalah seperti “institusi pendidikan yang mementingkan produktiviti tetapi lebih menitikberatkan kualiti perkhidmatan selain kepentingan kos dalam menghasilkan perkhidmatan pendidikan” (Sherman & Zhu 2006:19). Justeru, kajian pengukuran kecekapan IPTS ini adalah sesuai menggunakan model DEA berasaskan kepada ciri-ciri tersebut.

Kecekapan teknik adalah pertukaran input fizikal, seperti perkhidmatan buruh dan bahan semulajadi atau barangan separa siap, kepada output (Coelli, Rao, O'Donnell & Battese 2005). Kecekapan ini ditentukan melalui perbezaan antara nisbah semua kuantiti output kepada input (atau kecekapan teknik GTE) dan nisbah melalui amalan terbaik (atau kecekapan teknik LPTE). Ini bermaksud kecekapan teknik wujud apabila lebih banyak output dihasilkan menggunakan input yang optimum, iaitu kecekapan teknik LPTE. Dalam konteks kajian artikel ini, skor kecekapan teknik menunjukkan kecekapan IPTS berdasarkan keupayaannya dalam proses menukar input kepada output dan bukannya output pendidikan itu sendiri. Skor kecekapan ini merupakan satu perbandingan antara IPTS yang dikaji berbanding IPTS yang lain, dalam sektor PPTS. Skor kecekapan pada skala sifar secara relatifnya menunjukkan DMU yang dikaji adalah tidak cekap manakala skala 100 peratus secara relatifnya menunjukkan suatu DMU adalah cekap.

MODEL DEA DALAM PENGUKURAN KECEKAPAN TEKNIK

Menurut Banker et al. (1984), model bukan parametrik menganggar hubungan antara input dan output dengan andaian yang paling minimum dalam model DEA. Kelebihan ini menyebabkan DEA digunakan secara meluas melebihi 42 ribu kajian dalam 400 jenis penerbitan di 42 buah negara (Becker, Gattoufi & Chandel 2008). Kajian aplikasi DEA adalah merentas bidang dan organisasi seperti perbankan, kewangan, pengangkutan dan pendidikan. DEA merupakan satu alat membuat keputusan berdasarkan pemrograman linear bagi mengukur kecekapan relatif satu kumpulan unit yang boleh dibandingkan. Formulasi model DEA

meliputi konsep satu unit komposit. Indikator komposit sebenarnya meringkaskan prestasi pelbagai input dan output dalam satu indikator sintetik yang membolehkan pencapaian prestasi disampaikan dengan jelas dan mudah difahami.

Pendekatan DEA perlu berasaskan objektif entiti dan proses atau aktiviti entiti kajian samada berorientasikan output atau input. DEA membenarkan pendekatan yang fleksibel bergantung kepada andaian skala pengeluaran, iaitu Model CCR (Charnes et al. 1978) bagi teknologi pengeluaran berskala CRS dan Model BCC (Banker et al., 1984) bagi teknologi pengeluaran berskala VRS atau gabungan pelbagai jenis skala seperti skala CRS, skala IRS dan skala DRS. Kajian peringkat mikro sepertimana kajian ini dikatakan mempunyai kelebihan, iaitu pemerhatian yang lebih banyak dan boleh dibandingkan antara satu sama lain. Kajian DEA yang berasaskan data merupakan teknik berketentuan (*deterministic*), iaitu DEA tidak membenarkan hingar dan berkemungkinan sensitif terhadap pemerhatian terpencil ekoran kesilapan pengukuran (Banker & Natarajan 2004). DEA mengukur DMU yang dikatakan cekap dan hanya cekap berbanding unit lain dalam sampel sahaja. Ini boleh menyebabkan satu unit di luar sampel mencapai satu tahap kecekapan yang lebih tinggi berbanding DMU amalan terbaik dalam sampel kajian. Dengan kata lain, unit yang cekap tidak semestinya menghasilkan output yang maksimum pada tahap input tertentu. DEA juga peka terhadap data yang tidak boleh dipercayai kerana DMU yang dianggap cekap akan membentuk sempadan kecekapan dan sekali gus menentukan skor kecekapan bagi semua unit lain yang berada di bawah sempadan tersebut (Avkiran 2001).

DEA hanya memerlukan beberapa andaian ringkas yang menyumbang kepada kemampuan dan kebolehpayaan pendekatan ini dalam menyelesaikan pelbagai kes berbanding pendekatan lain yang lebih rumit seperti penggunaan perkaitan yang kompleks antara pelbagai input dan pelbagai output dalam DMU. Menurut Charnes et al. (1978), DEA merupakan model pemrograman matematik digunakan bagi data tinjauan yang menyumbang kepada satu kaedah baharu bagi memperoleh anggaran empirik satu hubungan seperti fungsi pengeluaran dan/atau kecekapan sempadan yang penting dalam ekonomi moden. Ini kerana DEA menghasilkan kecekapan secara relatif, iaitu merungkaikan satu hubungan melalui perbandingan kecekapan antara DMU.

DEA dianggap sesuai bagi kajian ini DEA membenarkan penggunaan pelbagai input dan output, sekiranya pengetahuan dalam bentuk fungsi, misalnya bagi IPTS adalah terhad. Selain itu, DEA adalah mudah dan luwes kerana ia mengandaikan keseragaman bagi input/output yang dipilih tanpa masalah bias dan kesalahan ukuran. Thanassoulis (1993) mendapati DEA adalah lebih baik dari segi ketepatan penganggaran berbanding analisis regresi walaupun penganggaran SFA lebih stabil. Ini menjadikan DEA sebagai pendekatan yang banyak diaplikasikan

dalam pelbagai bidang kajian dalam pelbagai organisasi dan negara (Tavares 2003). Tambahan lagi, fokus kajian ini adalah untuk menerangkan wujudnya pelbagai pengukuran dalam kecekapan seperti kecekapan teknik bukan bertujuan untuk mendapatkan anggaran fungsi pengeluaran sektor PPTS.

PENGUKURAN KECEKAPAN TEKNIK GTE DAN LPTE

Kajian pengukuran kecekapan IPTS menggunakan DEA dengan berorientasikan output pada skala CRS adalah sesuai bagi menjawab persoalan kajian seperti berapa banyak kuantiti output yang boleh dikembangkan pada kadar yang sama tanpa mengubah kuantiti input yang digunakan. Misalnya, DMU yang menggunakan dua output dan menghasilkan satu input pada skala CRS sebagai gambaran teknologi dapat ditunjukkan oleh sempadan kecekapan. DMU yang berada pada bawah sempadan kecekapan dikatakan adalah kurang cekap kerana sempadan kecekapan tersebut mewakili batasan atas keluk kemungkinan pengeluaran (Farrell 1957). Namun, sekiranya berkemungkinan saiz IPTS akan mempengaruhi kemampuannya untuk menghasilkan perkhidmatan pendidikan tinggi dengan cekap, maka pengukuran kecekapan pada skala CRS adalah tidak sesuai digunakan. Sebaliknya, IPTS yang berada pada sempadan kecekapan pada skala pulangan VRS adalah IPTS tumpuan kajian pada tahap pengeluaran amalan terbaik sementara IPTS lain dalam sampel yang kurang cekap boleh mengubah suai input mengikut keperluan saiz masing-masing bagi mencapai sempadan kecekapan berpandukan IPTS dengan amalan terbaik tersebut.

Jarak dari kedua-dua sempadan skala CRS dan skala VRS akan menentukan skor kecekapan teknik masing-masing. Pertama, jarak antara kedua-dua sempadan CRS dan VRS akan menentukan komponen kecekapan skala. Kedua, jarak dari sempadan VRS sehingga sempadan kecekapan akan menentukan kecekapan teknik yang disebabkan oleh faktor-faktor selain daripada skala ataupun dinamakan kecekapan teknik faktor bukan skala. Dengan kata lain, sekiranya IPTS tumpuan kajian dinilai pada skala VRS, maka IPTS yang lain secara relatifnya adalah kurang cekap disebabkan oleh faktor-faktor bukan skala. Sebaliknya, sekiranya IPTS tumpuan kajian dinilai pada skala CRS, maka IPTS yang lain secara relatifnya adalah kurang cekap disebabkan oleh faktor-faktor skala.

Justeru, IPTS lain yang tidak dapat ditentukan faktor yang menyebabkan ia kurang cekap adalah boleh ditentukan menggunakan hasil nisbah antara kecekapan GTE dan kecekapan LPTE masing-masing, yang mana nilainya adalah kurang daripada uniti atau 100 peratus. Maka, IPTS yang kurang cekap ini boleh dikaitkan dengan faktor tidak berskala yang terbahagi kepada dua. Pertama, IPTS tersebut dikatakan beroperasi pada skala pulangan menaik (*increasing returns to scale* atau juga disebut sebagai *economies of scale*) apabila saiz IPTS tersebut adalah terlalu kecil untuk skala pengeluarannya

dan mempunyai saiz skala 'sub-optimum'. Kedua, IPTS tersebut dikatakan beroperasi pada skala pulangan menurun (*decreasing returns to scale* yang juga disebut sebagai *diseconomies of scale*) kerana saiz IPTS tersebut adalah terlalu besar untuk mencapai sepenuhnya ekonomi البلدان dan mencapai saiz skala 'supra-optimum' (Kumar & Gulati 2008:36).

Kecekapan teknik adalah pertukaran input fizikal, seperti perkhidmatan pekerja dan bahan semulajadi atau barangan separa siap, kepada output. Kecekapan ini ditentukan melalui perbezaan antara nisbah semua kuantiti output kepada input (atau kecekapan teknik GTE) dan nisbah melalui amalan terbaik (atau kecekapan teknik LPTE). Suatu DMU pada skala yang paling optimum, seperti MPSS, menggambarkan penggunaan campuran input yang optimum bagi pengeluaran perkhidmatan pendidikan. Misalnya, sama ada perlu menambah pekerja pengurusan, profesional dan eksekutif atau pekerja am yang berkaitan. Ini adalah campuran input yang dikaitkan dengan pembahagian sumber. Selain pembahagian sumber, terdapat campuran input yang dikaitkan dengan campuran antara penggunaan modal mesin atau modal pekerja. Misalnya, sama ada penggunaan perkakasan komputer atau pemrograman dalam bentuk perkhidmatan tutorial secara atas talian atau perkhidmatan pengajaran secara langsung oleh seorang pensyarah.

Ini menunjukkan bahawa kecekapan teknik GTE adalah dipengaruhi oleh faktor skala seperti saiz operasi yang juga dinamakan kecekapan teknik faktor skala. Kecekapan teknik LPTE pula adalah dipengaruhi oleh faktor bukan skala seperti amalan pengurusan yang dikenali sebagai kecekapan teknik faktor bukan skala, yang mana faktor ini tiada kaitan dengan harga dan kos. Ini bermaksud bahawa kecekapan teknik wujud apabila lebih banyak output dihasilkan menggunakan input pada skala yang optimum. Justeru, kecekapan teknik mengikut definisi Farrell (1957) boleh ditakrifkan sebagai skor kecekapan teknik yang secara amnya menunjukkan kecekapan IPTS berdasarkan input dan output.

ORIENTASI MODEL

Model kajian pengukuran kecekapan yang berorientasikan output adalah menggunakan input sedia ada bagi menghasilkan output yang maksimum. Model yang berorientasikan input adalah menggunakan input yang minimum bagi menghasilkan output yang sama. Dengan andaian pengeluaran pada skala CRS, skor kecekapan yang berorientasikan input adalah bersalingan (*reciprocal*) dengan skor kecekapan berorientasikan output. Namun, pendekatan pengiraan bagi skor kecekapan tersebut tidak boleh dilakukan sekiranya andaian pengeluaran adalah skala VRS. Realitinya, pengurusan IPTS kebiasaannya akan mempertimbangkan pengurangan input dan peningkatan output secara serentak dinamakan model tidak berorientasi seperti model campuran (Charnes, Cooper, Golany &

Seiford, 1985) secara tidak berjejari tanpa campuran input-output tetapi model ini adalah lebih sukar diukur berbanding dengan model berjejari seperti model CCR dan model BCC. Justeru, usaha penambahbaikan dalam model berjejari adalah dengan mengoptimalkan slak pada peringkat kedua pemrograman linear sepertimana pendekatan bagi pengukuran kecekapan IPTS dalam kajian ini.

BILANGAN DAN PEMILIHAN DMU

Konsep kecekapan berasaskan unit amalan terbaik adalah berbeza daripada konsep pengukuran kecekapan dalam pengeluaran ekonomi. Menurut Banker et al. (1984) dan Coelli et al. (2005), perbezaan antara kedua-dua konsep pengukuran kecekapan ini bergantung kepada bilangan DMU atau sampel kajian. Ini kerana DEA menganggap sebarang sisihan daripada sempadan kecekapan adalah disebabkan oleh ketidakcekapan teknik. Menurut Banker et al. (1984), apabila jumlah sampel kajian adalah besar, konsep kecekapan unit amalan terbaik dan pengeluaran ekonomi adalah seakan-akan sama. Maka, pemilihan DMU merupakan satu langkah yang penting dalam model bukan parametrik yang membabitkan dua isu utama, iaitu bilangan DMU dan tahap DMU.

Bilangan DMU dikaitkan dengan bilangan darjah kebebasan yang meningkat apabila bilangan DMU bertambah dan bilangan darjah kebebasan yang menurun apabila bilangan pemboleh ubah input dan output berkurangan (Banker et al. 1984). Justeru, mereka menyarankan peraturan mengikut kebiasaan bagi mengatasi masalah tersebut dengan pengiraan, iaitu $n \geq \max\{p \times q, 3(p + q)\}$. p merupakan bilangan bagi input, q merupakan bilangan bagi output dan n adalah saiz sampel. Tahap DMU dilihat sebagai satu isu yang akan mempengaruhi bentuk keluk kemungkinan pengeluaran yang bergantung kepada sama ada unit DMU yang dikaji adalah unit mikro atau unit makro. Unit-unit DMU yang berbeza akan memberikan skor kecekapan yang berbeza dan seterusnya mempengaruhi bentuk keluk kemungkinan pengeluaran bagi sampel yang dikaji. Had pengganda bagi pelbagai input dan output yang heterogen adalah bagi menghasilkan skor kecekapan tertinggi. Fungsi pengganda ini adalah sebagai penilaian ke atas pelbagai input dan output (Pedraja-Chaparro, Salinas-Jimenez & Smith 1999).

Secara khususnya, data sampel kajian ini menggunakan 126 buah IPTS daripada 476 buah IPTS dalam sektor PPTS. Saiz sampel ini dikatakan adalah besar dan mencukupi bagi mengasingkan IPTS yang kurang cekap daripada yang cekap dengan berkesan, seperti peraturan mengikut kebiasaan (Banker et al. 1984), iaitu 126 DMU adalah melebihi nilai maksimum bagi $\{9, 30\}$, iaitu 30. Tambahan lagi, bilangan DMU dengan tidak kurang daripada 40 unit perkhidmatan dalam pengukuran ketidakcekapan DEA terbukti lebih bernilai dalam perkhidmatan kewangan dan kerajaan

(Sherman & Zhu 2006:11). Justeru, bilangan DMU bagi kajian ini adalah cukup besar dan mencukupi. Ini membolehkan analisis hasil dapatan kajian pengukuran kecekapan IPTS merangkumi perbincangan sama ada dalam konteks kecekapan unit amalan terbaik atau/dan kecekapan pengeluaran ekonomi.

PEMILIHAN INPUT DAN OUTPUT

Kajian pengukuran kecekapan ini menganggap pengurusan IPTS sebagai entiti yang mampu untuk mengawal input bagi menghasilkan keluaran. Orientasi model yang dikatakan sesuai bagi IPTS yang berteraskan perkhidmatan pendidikan tinggi dan berorientasikan penjaan pendapatan seperti nilai ditambah adalah model DEA berorientasikan output (McMillan & Datta 1998; Sherman & Zhu 2006). Model ini menganggap nilai ditambah IPTS adalah dimaksimumkan tanpa mengubah sebarang penggunaan input sedia ada DMU seperti jumlah nilai aset, jumlah pekerja dan jumlah pelajar IPTS (Charnes et al. 1978). Ini bererti, apabila pihak pengurusan atau pembuat dasar mensasarkan peningkatan produktiviti bagi sektor PPTS tanpa perlu meningkatkan tahap penggunaan input sektor tersebut, maka ini adalah juga bermaksud bahawa orientasi model bagi IPTS adalah berorientasikan output.

Input luar kawalan merupakan faktor input yang bukan dalam kawalan pihak pengurusan IPTS. Misalnya, pilihan bidang pengajian di IPTS oleh individu pelajar atau status sosio ekonomi pelajar yang memilih untuk membuat pengajian di IPTS tertentu. Manakala, input yang paling penting dalam menyalurkan perkhidmatan pendidikan tinggi di IPTS adalah jumlah pekerjanya. Kebiasaannya, pihak pengurusan IPTS dikatakan mampu untuk mengawal bilangan pekerja dalam jangka pendek dan menganggap modal seperti jumlah nilai aset adalah tetap dalam jangka panjang bagi mencapai kecekapan pengeluaran (Worthington 2001). Tambahan pula, memang terdapat banyak kajian kecekapan sektor perkhidmatan pendidikan tinggi adalah berorientasikan output (Avkiran & Rowlands 2008; Avkiran 2001; Worthington 2001).

Umumnya, kajian pengukuran kecekapan DEA bagi output pendidikan tinggi adalah menggunakan pelbagai input seperti bilangan staf akademik dan bukan akademik; bilangan pelajar siswazah dan pasca siswazah; perbelanjaan semua input bukan buruh dan perbelanjaan ke atas perpustakaan dan komputer. Manakala output pendidikan tinggi adalah seperti bilangan graduan, bilangan projek penyelidikan dan penerbitan berindeks (Katharaki & Katharakis 2010). Namun, Katharaki dan Katharakis (2010) menyarankan agar pendapat pihak pengurusan profesional agar turut dipertimbangkan dalam menentukan input dan output bagi perkhidmatan pendidikan tinggi. Misalnya, analisis yang menunjukkan prestasi ekonomi bagi output bagi suatu perkhidmatan pendidikan tinggi swasta oleh sektor PPTS adalah

pertumbuhan nilai ditambah (tertinggi) manakala bilangan pekerja (terendah) sebagai input (Jabatan Perangkaan Malaysia 2012).

Tambahan lagi, tiada kajian terdahulu yang mengukur kecekapan bagi proses perkhidmatan pendidikan tinggi swasta dalam konteks tempatan, maka kajian ini menggunakan jumlah pelajar, jumlah nilai aset dan jumlah pekerja mengikut pencapaian pendidikan seperti tertiar, menengah dan rendah, jumlah pekerja mengikut kategori pekerjaan seperti pekerja pengurusan, profesional dan eksekutif, pekerja teknikal dan penyeliaan, pekerja perkeranian dan berkaitan dan pekerja pekerjaan am sebagai input manakala nilai ditambah sebagai output bagi perkhidmatan pendidikan tinggi oleh IPTS. Ini adalah selari dengan petunjuk utama ekonomi bagi sektor PPTS dengan nilai ditambah sebagai output dan bilangan pekerja dan bilangan aset sebagai sebahagian daripada input oleh pembuat dasar seperti Jabatan Perangkaan Malaysia, Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri, Bank Negara Malaysia dan Unit Perancang Ekonomi.

Selain itu, jumlah pelajar dipilih sebagai menepati input yang disarankan oleh literatur dalam konteks pengukuran kecekapan bagi IPT tempatan selain mewakili input modal buruh manakala jumlah nilai aset mewakili input modal fizikal (Tham 2011; Wilkinson & Ishak Yussof 2005). Jumlah nilai aset dalam kajian ini adalah berasaskan kepada saranan oleh Rahmah Ismail dan Ishak Yussof (2006:75) bahawa "IPT negara mempunyai keupayaan sumber berinfrastruktur seperti bangunan, tanah, modal, peralatan teknologi maklumat selain sumber kepakaran seperti pekerja profesional dan teknikal". Justeru, kajian ini boleh dianggap sebagai bebas daripada isu eksogen dan bersifat homogen.

Dapatlah dikatakan bahawa kajian pengukuran kecekapan IPTS berasaskan model DEA berorientasikan output dengan nilai ditambah sebagai output jumlah nilai aset, jumlah pekerja mengikut pencapaian pendidikan, jumlah pekerja mengikut kategori pekerjaan dan jumlah pelajar bagi setiap 126 IPTS bagi perkhidmatan yang dibekalkan dalam tahun 2010 adalah sesuai dan menepati literatur kajian pengukuran kecekapan bagi sektor PPTS. Maka, kajian ini dapat mengisi kekosongan literatur dalam konteks pemilihan input yang relevan pada masa kini. Tambahan lagi, kajian ini mengukur sumbangan IPTS dalam konteks nilai kepada pendapatan negara dan selari dengan dasar transformasi negara kini yang tiada dalam mana-mana kajian empirik pengukuran kecekapan.

KAJIAN EMPIRIK

Sehingga kini, hanya terdapat kajian kecekapan output perkhidmatan pendidikan tinggi awam di Malaysia seperti kajian bagi 12 institusi pendidikan tinggi awam negara (IPTA) dalam tempoh 2006-2009 menggunakan teknik Malmquist bagi mendapatkan tingkat produktiviti

dan kecekapan teknik (Mad Ithnin Salleh 2012). Kajian tersebut mengukur perubahan dalam kecekapan berorientasikan output menggunakan empat input, iaitu enrolmen pelajar ijazah, enrolmen pelajar sarjana dan kedoktoran, bilangan staf akademik sepenuh masa dan jumlah dana penyelidikan. Manakala tiga output dalam kajian tersebut adalah bilangan sarjana muda dan bilangan pasca sarjana yang dianugerahkan serta bilangan artikel berwasit sebagai proksi kepada output penyelidikan. Pengukuran produktiviti bagi setiap individu IPTA turut dijalankan menggunakan kaedah pengiraan indeks Malmquist bagi memperoleh perubahan dalam produktiviti. Yee dan Norehan Abdullah (2007) mengkaji hubungan antara kecekapan sistem pengajian tinggi negara dengan pengangguran siswazah Universiti Utara Malaysia sebagai satu sampel kajian.

Ciri-ciri organisasi seperti saiz operasi dan intensiti modal sering dikaitkan dengan pengukuran kecekapan. Sesebuah organisasi yang bersaiz besar adalah dikaitkan dengan pelaburan yang tinggi dalam kualiti pekerja oleh organisasi berkenaan. Saiz operasi yang besar bermaksud pengeluaran berskala besar yang membolehkan IPTS mengekalkan harga perkhidmatan pada harga yang rendah, meningkatkan pendapatan besar golongan berpendapatan rendah, menjana sumber hasil cukai kepada kerajaan dan seterusnya menyokong peningkatan dalam pelaburan awam (Unit Perancang Ekonomi 2005). Intensiti modal merupakan satu pengukuran kecekapan yang berkaitan bagaimana keperluan firma terhadap modal yang perlu dibelanjakan untuk menghasilkan pendapatan. Firma dengan nilai intensiti modal yang tinggi adalah tidak beroperasi secara cekap dan kurang kukuh kedudukannya dalam pasaran. Intensiti modal yang rendah menggambarkan pulangan yang lebih tinggi ke atas pelaburan. Sesetengah industri secara semula jadinya adalah lebih berintensifkan modal berbanding yang lain memandangkan keperluan industri tersebut terhadap sokongan modal untuk mereka beroperasi seperti sektor pembuatan. Sesetengah firma berkemungkinan mempunyai intensiti modal yang tinggi kerana memerlukan penggunaan barangan dan peralatan yang mahal dan kompleks serta sejumlah bilangan pekerja yang ramai, kebiasaannya bagi firma yang bersaiz besar di Finland (Viren 2005). Dalam hal ini, perbelanjaan bagi perniagaan tersebut adalah lebih tinggi berbanding pengeluaran walaupun kedua-duanya akan menyamai satu sama lain dalam jangka panjang ekoran pelaburan dalam aset adalah untuk tempoh yang lama. Menurut Viren (2005), industri yang berintensifkan buruh juga memerlukan modal yang banyak memandangkan firma perlu membayar upah pekerja di samping cukai, pembelian insurans dan kos pengendalian lain yang berkaitan dengan para pekerja. Kesemua perbelanjaan tersebut menyumbang kepada peningkatan dalam pelaburan yang diperlukan untuk menjana pendapatan.

Terdapat kajian yang menunjukkan terdapat hubungan yang positif dan juga sebaliknya antara

kecekapan pengeluaran dan saiz operasi dan antara kecekapan pengeluaran dan intensiti modal. Misalnya, Noorasiah Sulaiman dan Rahmah Ismail (2007) mendapati bagi kebanyakan sub sektor perkhidmatan yang dikaji, pemboleh ubah saiz firma dan tingkat pendidikan pengusaha didapati tidak signifikan dalam menentukan kecekapan firma. Begitu juga Badunenko dan Stephan (2004) yang mengkaji kecekapan teknik firma di Jerman dalam industri pembuatan berasaskan data banci bagi tempoh 1995 hingga 2001. Kajian tersebut menunjukkan kecekapan teknik adalah berhubung secara signifikan dan positif dengan firma baharu dan proksi modal manusia masing-masing pada aras keertian 1%. Sementara Mohammad Javad Razmi, Sayyed Mohammad Sayyed Hosseini, Mohammad Hossein Zolfaghar Arani dan Ali Zarif Honarvar (2014) mengkaji kesan saiz firma ke atas kecekapan 74 buah firma yang tersenarai di bursa saham Tehran dalam tempoh 2007 hingga 2011 menggunakan DEA. Dapatan kajian mereka menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang terbalik tetapi signifikan antara kecekapan dan saiz firma. Ini bermaksud bahawa semakin kecil saiz firma, semakin tinggi kecekapan firma tersebut dan sebaliknya semakin besar saiz firma, semakin rendah kecekapan firma tersebut. Menurut Tal (2013), sektor pembuatan di Amerika Syarikat adalah lebih berintensifkan modal, justeru dapat memberikan upah yang lebih tinggi namun keistimewaan tersebut hanya mencakupi sepertiga pekerjaan dalam sektor tersebut. Dapatan beliau menunjukkan bahawa sektor pembuatan yang lebih berintensifkan modal di Amerika Syarikat mempunyai pulangan atas ekuiti yang rendah yang dikaitkan dengan pergantungan yang sangat tinggi kepada aset fizikal dan seterusnya terdedah kepada risiko atas faedah yang tinggi. Sebaliknya, sektor pembuatan di Kanada yang lebih berintensifkan buruh dan kurang terdedah kepada risiko tersebut, memperoleh pulangan yang lebih tinggi. Pendek kata, kajian beliau menunjukkan bahawa intensiti modal adalah berkorelasi secara negatif dengan pulangan, iaitu firma yang kurang berintensifkan modal mendapat pulangan yang lebih baik berbanding firma yang lebih berintensifkan modal.

Woessmann dan Schuetz (2006) menegaskan bahawa pendidikan tinggi umumnya dikaitkan dengan pulangan yang tinggi bagi pasaran buruh dalam konteks pendapatan dan kebolehpasaran. Ini bermaksud bahawa pencapaian pendidikan tinggi mampu menjadi satu pelaburan kecekapan yang tinggi. Mereka berpendapat bahawa ini adalah sejajar dengan kebanyakan negara industri yang menunjukkan anjakan permintaan yang tinggi terhadap pekerja berkemahiran tinggi. Mereka berpendapat bahawa IPT yang bergantung kepada pembiayaan kerajaan menunjukkan tahap ketidakcekapan yang tinggi. Justeru, mereka menyarankan agar persaingan ditingkatkan dengan IPT tidak lagi terikat dengan intervensi birokrasi selain diberikan ganjaran atau insentif yang setimpal, iaitu berasaskan kepada prestasi yang ditunjukkan oleh IPT yang berkenaan. Ini akan mampu untuk meningkatkan

lagi tahap kecekapan IPT. Justeru, dalam konteks kajian ini, memandangkan IPTS yang dikaji merupakan IPT tanpa bantuan kerajaan, maka model DEA yang sesuai adalah model VRS-BCC, iaitu model DEA berorientasikan output pada skala pulangan tidak tetap. Ini adalah kerana model VRS-BCC mengambil kira persaingan seperti kekangan kewangan dan persaingan.

Agasisti dan Johnes (2009) menggunakan DEA untuk mengira kecekapan teknik IPT di Itali dan England sebagai satu perbandingan berasaskan data terkumpul dan data 4 tahun, iaitu 2002/2003 hingga 2004/2005. Bagi pengukuran kecekapan teknik menggunakan pendekatan *country-specific frontier* berasaskan data terkumpul, mereka mendapati bahawa kecekapan teknik IPT di kedua-dua buah negara adalah sangat cekap, iaitu pada purata 0.80. Namun, apabila mereka mengukur kecekapan teknik menggunakan data 4 tahun, kajian mereka menunjukkan bahawa IPT di England adalah lebih cekap pada skor 0.82 manakala IPT di Itali menunjukkan skor kecekapan teknik pada 0.70. Namun, mereka juga mendapati bahawa semakin banyak IPT di Itali adalah berkecekapan teknik manakala tiada IPT di England yang menunjukkan peningkatan dalam skor kecekapan teknik sepanjang tempoh 4 tahun pemerhatian tersebut. Umumnya, mereka mendapati bahawa IPT di England adalah lebih pelbagai berbanding IPT di Itali yang lebih mengkhusus kepada universiti sahaja. Justeru, faktor pengkhususan aktiviti IPT dan seterusnya memberikan IPT berkenaan akan kelebihan bandingan yang seterusnya mampu untuk meningkatkan prestasinya. Selain itu, saiz institusi juga memainkan peranan yang penting dalam kajian tersebut. Saiz IPT di England adalah lebih kecil dan memberikan kesan skala berbanding saiz universiti di Itali yang lebih besar. Ketiganya adalah dapatan kajian mereka adalah menyumbang kepada empirik kepada proses transformasi yang sedang berlaku, khususnya empirik kecekapan teknik IPT. Mereka menegaskan bahawa sumbangan kajian pengukuran kecekapan teknik IPT adalah penting khususnya dalam era dasar transformasi negara kini yang sedang bergerak ke arah persaingan global. Sehubungan itu, kajian pengukuran kecekapan teknik IPTS ini juga merupakan satu sumbangan yang tidak kurang pentingnya kepada negara dalam masa kini.

Zoghbi, Rocha dan Mattos (2013) mengukur kecekapan pengeluaran pendidikan oleh universiti di Brazil, iaitu dengan membandingkan kecekapan antara IPTA dan IPTS berdasarkan input menggunakan *SFA*. Ujian kemasukan digunakan sebagai input tidak boleh dikawal dan seterusnya dapat menerangkan output. Kajian mereka mendapati bahawa IPTA adalah kurang cekap berbanding IPTS. Kajian mereka penting ekoran peningkatan dalam permintaan terhadap pendidikan tinggi di IPTS, namun aspek kualiti pendidikan tinggi oleh IPTS pula mula menjadi pertaruhan. Kajian tersebut menggunakan input yang digunakan dalam banci Pendidikan Tinggi tahun 2007, iaitu jumlah profesor bagi setiap enrolmen pelajar sebagai ukuran bagi input buruh, jumlah komputer

bagi setiap enrolmen pelajar sebagai ukuran bagi input modal dan pelan pengajaran yang lengkap sebagai proksi kepada teknologi manakala keputusan pelajar tahun satu dan tahun akhir sebagai output. Implikasi kajian mereka mendapati input buruh dan input teknologi, iaitu jumlah profesor dan jumlah komputer, masing-masing memberikan kesan secara positif pada skor peperiksaan pada tahun pertama pengajian tetapi tidak pada skor peperiksaan pelajar tahun akhir. Ini bermaksud bahawa IPT di Brazil berjaya menarik pelajar dengan latar belakang akademik yang cemerlang yang menerangkan kesan positif input buruh kepada pelajar tahun satu. Kedua, input modal memberikan kesan positif kepada perbezaan skor pelajar tahun awal dan tahun akhir. Kajian secara keseluruhan menunjukkan bahawa IPTA adalah kurang cekap berbanding IPTS. Implikasi dasar daripada kajian ini menunjukkan bahawa agihan sumber kepada IPTA haruslah dikaitkan dengan petunjuk prestasi. Manakala bagi IPTS, implikasi dasar daripada kajian tersebut menekankan akan sistem pemantauan yang perlu diperketatkan dan meneruskan usaha menutup IPTS yang kurang berkualiti.

Cunha dan Rocha (2012) mengukur kecekapan teknik sektor IPT di Portugal yang terbahagi kepada 3, iaitu universiti awam, politeknik awam dan beberapa fakulti di Universiti Porto. Kajian mereka menunjukkan bahawa IPT di Portugal secara keseluruhannya beroperasi secara kurang cekap, seterusnya menyumbang secara signifikan kepada pembaziran sumber.

Kuah dan Wong (2011) mengukur kecekapan pengajaran dan kecekapan penyelidikan oleh 30 universiti menggunakan model gabungan pemaksimuman DEA (*joint DEA maximization*), iaitu dua kecekapan tersebut masing-masing diukur menggunakan 4 input dan 4 output secara serentak. Menurut mereka, pengukuran kecekapan teknik adalah penting untuk menunjukkan kecekapan universiti yang dikaji dalam aspek agihan dan penggunaan sumbernya. Mereka juga menegaskan bahawa kajian empirik pengukuran kecekapan universiti terutamanya di rantau Asia adalah sangat kurang bagi tujuan rujukan. Justeru, kajian pengukuran kecekapan IPTS dalam konteks kajian ini dijangka akan dapat menyumbang secara empirik kepada bidang keilmuan dalam konteks tempatan.

SUMBANGAN KAJIAN

Kajian ini menyumbang kepada kekosongan literatur melalui dapatan empirik yang baharu bagi pengukuran kecekapan bukan parametrik. Kajian bukan parametrik adalah kajian anggaran sempadan berasaskan data yang terangkum manakala kajian parametrik adalah kajian anggaran fungsi bagi data yang bersilang. Berbeza daripada kajian kecekapan bagi Institusi Pendidikan Tinggi Awam (IPTA) oleh Mad Ithinin (2012), kajian ini mengukur kecekapan sektor PPTS berhubung sumbangannya dalam nilai bagi perkhidmatan pendidikan

kepada pendapatan negara dengan andaian sektor ini sebagai satu industri swasta dan mengambil kira keadaan ekonomi dan dasar semasa negara. Ini kerana terdapat perbezaan yang ketara bagi satu kajian kecekapan berbanding satu kajian kecekapan yang lain yang perlu dilihat dalam konteks objektif, pemilihan input dan output serta persekitaran kajian (Giménez et al. 2007).

Misalnya, sasaran DTN meletakkan objektif utama sektor PPTS adalah untuk meningkatkan sumbangan perkhidmatan pendidikan tinggi melalui aktiviti bernilai tambah, iaitu penjana pendapatan. Namun, penjana pendapatan ini pula adalah tertakluk kepada sumber sedia ada. Ini secara tidak langsung menunjukkan bahawa DTN mensasarkan peningkatan dalam nilai ditambah sektor PPTS adalah secara berorientasikan output. Sehubungan itu, sektor PPTS melalui individu IPTS perlu meningkatkan enrolmen pelajar, terutamanya enrolmen pelajar antarabangsa, sebagai input. Tambahan lagi, jumlah nilai aset, jumlah pekerja dan jumlah pelajar merupakan sumber modal dan buruh sedia ada di IPTS yang dianggap sebagai sumber input yang digunakan dalam kadar yang tetap bagi menjana nilai ditambah sektor PPTS.

Walaupun terdapat kajian pengukuran kecekapan pendidikan tinggi di Malaysia seperti kajian Mad Ithinin (2012), namun objektif kajian tersebut adalah berbeza sama sekali daripada tujuan kajian ini. Ini adalah kerana objektif kajian Mad Ithinin adalah untuk mendapatkan nilai kecekapan bagi IPTA sebagai tujuan perbandingan selain menetapkan kedudukan kecekapan antara IPTA. Sementara objektif kajian ini adalah untuk mendapatkan tahap kecekapan bagi IPTS. Misalnya, kajian ini mengkaji kecekapan IPTS dalam sumbangannya kepada pertumbuhan ekonomi negara manakala kajian Mad Ithinin mengkaji kecekapan IPTA dalam menghasilkan graduan dan penyelidikan. Ini menunjukkan bahawa objektif utama bagi kedua-dua kajian tersebut adalah jelas berbeza.

Memandangkan objektif utama bagi kedua-dua kajian adalah berbeza, maka input dan output yang digunakan juga semestinya berbeza. Misalnya, Mad Ithinin (2012) menggunakan input kuantiti seperti enrolmen pelajar ijazah, enrolmen pelajar sarjana dan kedoktoran, bilangan staf akademik sepenuh masa dan jumlah dana penyelidikan manakala input bagi kajian ini adalah jumlah nilai aset, jumlah pekerja dan jumlah pelajar. Begitu juga kajian ini yang menggunakan nilai ditambah sebagai output berbanding kajian Mad Ithinin (2012) yang menggunakan bilangan sarjana muda, bilangan pasca sarjana yang dianugerahkan dan bilangan artikel berwasit sebagai proksi kepada output penyelidikan sebagai output. Justeru, sudah tentu pengukuran dalam kajian ini akan memberikan nilai kecekapan yang sama sekali berbeza.

Kebanyakan kajian kecekapan IPT luar negara dan tempatan mengukur kecekapan IPT dalam pelbagai tempoh. Misalnya, Flegg, Allen, Field dan Thurlow (2004) mengukur kecekapan universiti awam di Britain

dalam tempoh 1980/1981 hingga 1992/1993 dan kajian Mad Ithinin (2012), iaitu dari tahun 2006 hingga 2009. Namun, data yang digunakan dalam kajian ini adalah data banci keratan rentas IPTS bagi tahun 2010 sebagai rujukan maklumat bagi tahun 2011. Data ini merupakan data banci yang terbaharu dan dikutip sekali dalam tempoh lima tahun. Memandangkan persoalan utama kajian adalah untuk mengenal pasti tahap kecekapan IPTS yang terkini, maka data tersebut adalah data yang sesuai dan mengisi ruang literatur kajian pengukuran kecekapan dalam konteks empirik tempatan.

Selain itu, terdapat kajian yang mengukur kecekapan IPT awam (Abbott & Doucouliagos 2003; Ahn, Arnold, Charnes & Cooper 1989) dan entiti bagi organisasi dalam kajian tersebut adalah berbeza daripada entiti IPTS dalam kajian ini. Ini kerana tahap kecekapan IPTS yang diukur dalam kajian ini adalah juga merupakan tahap kecekapan secara keseluruhan.

Tambahan lagi, kajian ini turut menyumbang kepada dapatan empirik tempatan dengan mengukur kecekapan lanjutan seperti kecekapan agihan dan kecekapan kos (Thanassoulis, Kortelainen, Johnes & Johnes 2009; Sherman & Zhu 2006; Coelli, Rao, O'Donnell & Battese 2005). Kedua-duanya diukur dengan menggunakan maklumat harga bagi data input dan output yang dikaji. Kecekapan kos dikaji kerana ia dianggap sebagai pengukuran kecekapan ekonomi dan merupakan faktor pertimbangan yang penting terhadap satu dasar pendidikan negara terhadap keperluan masyarakat. Justeru, pengukuran kecekapan lanjutan dalam kajian ini penting kerana pengukuran tersebut menunjukkan pengoptimuman input bagi memaksimumkan pengeluaran output oleh IPTS, yang menunjukkan persekitaran sebenar operasi sesebuah IPT (Thanassoulis et al. 2009; Agasisti & Salemo 2007).

Kajian ini adalah berbeza daripada kajian kecekapan sedia ada yang hanya mengukur sama ada kecekapan teknik dan skala sahaja (Johnes & Yu 2008; Avkiran 2001; McMillan & Datta 1998) atau kecekapan kos sahaja. Ini kerana kajian ini bukan sahaja mengukur kecekapan teknik malah kajian ini turut mengasingkan komposisi kecekapan teknik kepada dua, iaitu kecekapan teknik tulen (*Local Pure Technical Efficiency*, LPTE) dan kecekapan teknik umum (*General Technical Efficiency*, GTE). Selain itu, kecekapan teknik butstrap turut dikaji sebagai ujian ketekalan kepada kecekapan teknik LPTE.

Viren (2005) berpendapat bahawa firma yang berintensifkan modal memerlukan lebih banyak modal manusia (berkemahiran) dengan andaian upah yang dibayar adalah setimpal. IPTS yang berintensifkan modal dijangkakan memerlukan lebih ramai pekerja pada tahap kualiti pekerja yang tinggi. Ini menunjukkan wujudnya perhubungan yang positif antara intensiti modal dan upah pekerja. Ini juga bermaksud bahawa IPTS yang lebih berintensifkan modal memerlukan lebih ramai pekerja yang berkualiti tinggi dan seterusnya perlu membayar upah yang lebih tinggi. Sehubungan itu,

kajian ini mengkaji perkaitan antara kualiti pekerja IPTS berdasarkan kategori pekerjaan, pencapaian pendidikan dan pekerja efektif dengan tahap intensiti modal masing-masing.

Terdapat kajian empirik kecekapan yang menunjukkan kesan saiz operasi firma ke atas kecekapan yang tidak konsisten seperti yang dinyatakan dalam Symeou (2008). Sehubungan itu, kajian ini mengkaji perkaitan antara kualiti pekerja IPTS berdasarkan kategori pekerjaan, pencapaian pendidikan dan pekerja efektif dengan tahap saiz operasi IPTS masing-masing. Selain itu, jumlah input dan output diberikan perhatian yang setimpal dalam kajian ini memandangkan kuasa dan darjah kebebasan pengukuran kecekapan dan penentu kecekapan teknik akan meningkat sekiranya bilangan *Decision Making Units* (DMU) adalah tinggi dan bilangan input dan output adalah lebih kecil.

Justeru, kajian ini bukan sahaja memilih input dan output yang relevan dalam konteks persekitaran sektor PPTS dan dasar transformasi negara yang berkaitan, malah bilangan input dan output kajian turut diberikan pertimbangan yang sewajarnya agar pengukuran kecekapan yang berkaitan adalah tekal. Dapatlah dikatakan bahawa kajian ini dapat memenuhi kekosongan yang wujud dalam ruang literatur dan dapatan empirik bagi kajian tempatan melalui persoalan utamanya, iaitu keperluan kepada satu petunjuk dalam konteks dasar ekonomi berdasarkan data mikro terkini tentang tahap kecekapan dan kualiti pekerja IPTS di Malaysia.

METODOLOGI DAN DATA

Pengkaji menggunakan model BCC-VRS bagi mengukur kecekapan teknik LPTE yang dianalisis oleh perisian PIM-DEA Versi 3.2 yang dibangunkan oleh Ali Emrouznejad dan Thanassoulis (2012).

PENGUKURAN LOCAL PURE TECHNICAL EFFICIENCY (KECEKAPAN LPTE)

Artikel ini mengukur kecekapan LPTE mengikut dua jenis kualiti pekerja IPTS, iaitu kecekapan LPTE mengikut pencapaian pendidikan dan mengikut kategori pekerjaan bagi IPTS_k berbanding $n - 1$ institusi lain menggunakan input m , iaitu jumlah nilai aset, jumlah pelajar dan bilangan pekerja ikut pencapaian pendidikan tertiar, menengah dan rendah dan bilangan pekerja pengurusan, profesional dan eksekutif, bilangan pekerja teknikal dan penyeliaan, bilangan pekerja perkeranian dan berkaitan, bilangan pekerja pekerjaan am dan output s , iaitu nilai ditambah dalam pengoptimuman peringkat pertama:

$$\text{Maksimum } \phi_k + \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s s_r^+ + \sum_{i=1}^m s_i^- \right) \quad (1)$$

$$\text{tertakluk kepada } \phi_k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r^+ = 0, \quad r = 1, \dots, s; \quad (2)$$

$$\text{dan } x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_r^- = 0, i = 1, \dots, m; \quad (3)$$

$$\lambda_j, s_r^+, s_r^- \geq 0, \forall j = 1, \dots, n; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$$

Seterusnya, skor kecekapan LPTE yang diperoleh daripada perisian PIM-DEA merupakan skor peringkat kedua pengoptimuman yang memaksimumkan slak bagi IPTS_k yang menggunakan input m dan output s , berbanding $n-1$ institusi lain, dikira seperti berikut:

$$\text{Maksimum } \sum_{r=1}^s s_r^{+*} + \sum_{i=1}^m s_i^{-*} \quad (4)$$

$$\text{tertakluk kepada } \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^{+*} = \phi_k^* y_{rk}; \quad (5)$$

$$\text{dan } \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{ij} + s_i^{-*} = x_{ik}; \quad (6)$$

dengan

y_{rk} dan x_{ik} adalah amaun output r dan input i yang digunakan oleh IPTS_k; s_r^+ , s_r^- adalah slak bagi output dan input dalam model pengoptimuman kecekapan peringkat pertama dan membolehkan pengiraan bagi perbezaan antara sasaran anggaran kecekapan IPTS yang tidak cekap dan nilai sebenar inputnya; s_r^{-*} dan s_r^{+*} adalah slak bagi output dan input dalam model pengoptimuman kecekapan peringkat kedua; ε adalah bukan Archimedean yang mempunyai nilai lebih kecil daripada sebarang nombor positif. Nilai ini dalam persamaan (1) membenarkan pemaksimuman ke atas skor kecekapan sebagai menggantikan pengoptimuman melibatkan slak; ϕ adalah skor kecekapan berorientasikan output dalam model pengoptimuman kecekapan peringkat pertama; dan ϕ^* adalah skor kecekapan berorientasikan output dalam model pengoptimuman kecekapan peringkat kedua. Model DEA berorientasikan output dalam persamaan (1) hingga (3) adalah pengoptimuman kecekapan pada peringkat pertama dengan mengira ϕ tanpa mengambil kira sebarang slak. Persamaan (4) hingga (6) adalah pengoptimuman kecekapan pada peringkat kedua dengan mengoptimumkan slak melalui penambahbaikan ϕ^* .

Skor kecekapan LPTE daripada model BCC-VRS (Coelli, Rao, O'Donnell & Battese 2005) menunjukkan faktor yang menyumbang kepada kecekapan sesuatu DMU adalah saiz operasi yang tidak tetap manakala ketidakcekapan DMU tersebut adalah dikaitkan dengan persaingan tidak sempurna (Stevens 2001) dan kekangan kewangan (Coelli 1996). Ketidakcekapan tersebut menyebabkan, misalnya, IPTS_k tidak dapat beroperasi pada skala optimum. Kekangan persaingan dan kewangan tersebut diwakili oleh $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ (7), sebagai kekangan tambahan dalam model BCC-VRS; dengan andaian "gabungan kecembungan bagi DMU tumpuan kajian membentuk PPS dan skor BCC-VRS dinamakan LPTE" (Cooper et al. 2007:152) dengan kadar pertambahan input dan output tidak sama. Kumar dan Gulati (2008) menegaskan bahawa skor kecekapan LPTE hanya

mengukur ketidakcekapan yang disebabkan oleh kelemahan pengurusan sahaja.

Penarafan bagi saiz operasi dalam kajian ini adalah berasaskan kepada jumlah pekerja sebelum 1 Januari 2014 oleh SME Corporation Malaysia (2013) memandangkan data adalah berdasarkan maklumat tahun 2010. Bagi tujuan menganalisis profil mengikut taburan IPTS dalam penjadualan silang, tiga tahap saiz operasi yang disesuaikan daripada definisi SME Corporation Malaysia (2013), iaitu IPTS bersaiz 'Kecil' dengan jumlah pekerja kurang daripada 30 orang, IPTS bersaiz 'Sederhana' dengan jumlah pekerja antara 30 hingga 74 orang dan IPTS bersaiz 'Besar' dengan jumlah pekerja 75 orang dan ke atas (SME Corporation Malaysia 2013).

Intensiti modal bagi setiap IPTS dalam kajian ini adalah nisbah antara jumlah nilai aset dan jumlah pekerja keseluruhan. Intensiti modal kesemua IPTS dijumlahkan dan dibahagikan dengan 126 buah IPTS bagi memperoleh purata intensiti modal, iaitu RM 11.01 juta. Tahap intensiti modal dibahagikan kepada dua bagi tujuan menganalisis profil, iaitu IPTS pada tahap 'Rendah' adalah IPTS di bawah purata intensiti modal atau IPTS yang kurang berintensifkan modal dan IPTS pada tahap 'Tinggi' adalah IPTS pada purata intensiti modal dan ke atas atau IPTS yang lebih berintensifkan modal. Pendekatan tahap intensiti modal ini adalah seperti pendekatan Rana Hassan, Mitra, dan Sundaram (2010). Pengkaji menggunakan penarafan bagi menganalisis kecekapan LPTE yang telah diukur, iaitu tahap 'Rendah' dengan skor kecekapan LPTE yang kurang daripada 50.00 peratus, tahap 'Sederhana' dengan skor kecekapan LPTE antara 50.00 dan 69.99 peratus dan tahap 'Tinggi' dengan skor kecekapan LPTE pada 70.00 peratus dan ke atas (Rahmah Ismail et al. 2009).

Ujian *chi-square* dijalankan bagi melihat hubungan antara tahap kecekapan LPTE dan tahap saiz operasi serta tahap kecekapan LPTE dan tahap intensiti modal. Ujian ini memerlukan sekurang-kurangnya terdapat lima kekerapan dijangka bagi taburan IPTS dalam setiap lajur jadual persilangan, iaitu $E_{ij} \geq 5$. Justeru, beberapa tahap kecekapan LPTE dan/atau tahap saiz operasi digabungkan untuk memenuhi keperluan kekerapan dijangka bagi ujian tersebut.

DATA DAN DESKRIPTIF STATISTIK

Data yang digunakan bagi menjalankan semua analisis dalam kajian ini adalah diperoleh daripada Banci Ekonomi tahun 2011 yang dijalankan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia. Data ini mengandungi maklumat IPTS yang menganugerahkan diploma dan ke atas bagi tahun 2010 dan disusun mengikut Piawaian Klasifikasi Industri Malaysia (MSIC 2008). Banci ini merangkumi 476 buah IPTS di Malaysia, namun hanya maklumat 126 buah IPTS sahaja (26.5 peratus) yang telah dibekalkan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia. Had ini merupakan bilangan IPTS yang maksimum yang dibenarkan untuk kegunaan awam seperti yang termaktub dalam akta

jabatan tersebut. Deskriptif statistik seperti purata dan sisihan piawai bagi semua input dan output dalam model DEA bagi mengukur kecekapan teknik IPTS adalah seperti Jadual 1. Ini termasuklah jumlah pekerja mengikut pencapaian pendidikan dan kategori pekerjaan, bilangan pelajar dan jumlah aset sebagai input manakala nilai ditambah adalah output. Jumlah keseluruhan bagi semua input adalah sepertiga daripada purata output, iaitu nilai ditambah. Ini adalah selari dengan dapatan analisis oleh Jabatan Perangkaan Malaysia (2012).

JADUAL 1. Ringkasan Statistik bagi Input dan Output dalam Model DEA (2010)

	Purata	Sisihan Piawai
Nilai Ditambah (RM '000)	10,781.17	21,172.28
Jumlah Pelajar	779.63	13,44.583
Jumlah Nilai Aset (RM '000)	2,662.97	10,785.12
Jumlah Pekerja Pengurusan, Profesional dan Eksekutif	26.88	73.181
Jumlah Pekerja Teknikal dan Penyeliaan	7.97	14.174
Jumlah Pekerja Perkeranian dan Berkaitan	14.27	23.280
Jumlah Pekerja Am	11.44	20.510
Bilangan Pekerja Berpendidikan Tertuari	69.40	112.624
Bilangan Pekerja Berpendidikan Menengah	28.42	68.964
Bilangan Pekerja Berpendidikan Rendah	5.25	15.509

Sumber: Dihitung oleh penulis

DAPATAN

Artikel ini mengukur kecekapan LPTE secara empirik bagi IPTS menggunakan pendekatan DEA model VRS-BCC bagi tahun 2010. Kecekapan LPTE merupakan pengukuran kecekapan DEA yang dikatakan lebih tepat dan sesuai bagi mengukur kecekapan IPTS kerana tingkat output-input melalui amalan terbaik adalah selari dengan saiz operasi IPTS tersebut (Bhat, Verma & Reuben 2001). Kajian mendapati IPTS68 dan IPTS69 merupakan IPTS yang cekap bagi kecekapan LPTE mengikut pencapaian pendidikan manakala IPTS32, IPTS48, IPTS68, IPTS98, IPTS101 dan IPTS108 merupakan IPTS yang cekap bagi kecekapan LPTE mengikut kategori pekerjaan, masing-masing secara relatif. Namun, dalam konteks keseluruhan, kecekapan IPTS menunjukkan masih terdapat banyak ruang penambahbaikan bagi hampir kesemua IPTS.

Analisis tahap kecekapan LPTE dalam Jadual 2 menunjukkan 89.7 peratus dan 78.60 peratus IPTS beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang rendah

JADUAL 2. Taburan IPTS Mengikut Kecekapan LPTE (%)

Tahap*	Kecekapan LPTE	
	Pencapaian Pendidikan	Kategori Pekerjaan
Rendah	113 (89.7)	99 (78.60)
Sederhana	9 (7.1)	17 (13.5)
Tinggi	4 (3.2)	10 (7.9)
Jumlah	126 (100.00)	126 (100.00)

*Nota: Skor kecekapan LPTE kurang daripada 50.00 adalah tahap 'Rendah', skor antara 50.00 hingga 69.99 adalah tahap 'Sederhana' dan skor kecekapan 70.00 dan ke atas adalah tahap 'Tinggi'.

Sumber: Dihitung oleh penulis

masing-masing mengikut pencapaian pendidikan dan kategori pekerjaan. Terdapat 7.1 peratus dan 13.5 peratus IPTS beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang sederhana masing-masing mengikut pencapaian pendidikan dan kategori pekerjaan manakala 3.2 peratus dan 7.9 peratus IPTS beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang tinggi masing-masing mengikut pencapaian pendidikan dan kategori pekerjaan. Terdapat dua buah IPTS, iaitu IPTS68 dan IPTS69 yang cekap atau dengan skor kecekapan LPTE mengikut pencapaian pendidikan adalah 100 peratus manakala 6 buah IPTS, iaitu IPTS32, IPTS48, IPTS68, IPTS98, IPTS101 dan IPTS108 adalah cekap atau dengan skor kecekapan LPTE mengikut kategori pekerjaan adalah 100 peratus.

HUBUNGAN KECEKAPAN LPTE MENGIKUT PENCAPAIAN PENDIDIKAN DAN SAIZ ORGANISASI

Analisis penjadualan silang dan ujian *chi-square* dijalankan untuk menentukan hubungan kecekapan LPTE mengikut saiz operasi yang terbahagi kepada tiga, iaitu bersaiz kecil, sederhana dan besar. Namun, bilangan IPTS yang bersaiz sederhana dan besar adalah terlalu kecil dan ditambah lagi dengan syarat keperluan kekerapan dijangka bagi menjalankan ujian *chi-square*, maka kedua-dua analisis dan ujian tersebut mempunyai dua saiz operasi sahaja, iaitu IPTS bersaiz kecil dan IPTS bersaiz sederhana dan besar seperti dalam Jadual 3.

Ujian *chi-square* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tahap kecekapan LPTE mengikut pencapaian pendidikan dengan tahap saiz operasi IPTS. Analisis penjadualan silang menunjukkan 54 buah IPTS bersaiz kecil manakala 72 buah IPTS lagi adalah bersaiz sederhana dan besar. Terdapat 51 buah IPTS (94.4 peratus) bersaiz kecil beroperasi pada tahap kecekapan teknik yang rendah manakala 3 buah IPTS (5.6 peratus) bersaiz kecil beroperasi pada tahap kecekapan teknik yang sederhana dan tinggi. Tambahan lagi, 62 buah IPTS (86.1 peratus) bersaiz sederhana dan besar beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang rendah manakala 10 buah IPTS (13.9 peratus) lagi beroperasi

JADUAL 3. Hubungan Kecekapan LPTE Mengikut Pencapaian Pendidikan dan Saiz Operasi (%)

LPTE	Saiz Operasi**	
	Kecil	Sederhana dan Besar*
Rendah	51 (94.4)	62 (86.1)
Sederhana dan Tinggi*	3 (5.6)	10 (13.9)
Jumlah	54 (100.00)	72 (100.00)

Nota: $\chi^2(1, 126) = 2.316$, nilai- $p = 0.109$

* Kategori digabungkan bagi memenuhi keperluan kekerapan dijangka, $E_{ij} \geq 5$.

** IPTS bersaiz 'Kecil' mempunyai pekerja kurang daripada 30 orang, IPTS bersaiz 'Sederhana' dengan jumlah pekerja kurang antara 30 hingga 74 orang dan IPTS bersaiz 'Besar' dengan jumlah pekerja 75 orang dan ke atas (SME Corporation Malaysia, 2013).

Sumber: Dihitung berdasarkan penjadualan silang

pada tahap kecekapan LPTE yang sederhana dan tinggi. Dapatlah dikatakan bahawa terdapat lebih banyak IPTS bersaiz sederhana dan tinggi beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang sederhana dan tinggi berbanding IPTS bersaiz kecil.

HUBUNGAN KECEKAPAN LPTE MENGIKUT KATEGORI PEKERJAAN DAN SAIZ ORGANISASI

Ujian *chi-square* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tahap kecekapan LPTE mengikut kategori pekerjaan dengan tahap saiz operasi IPTS seperti dalam Jadual 4. Analisis penjadualan silang menunjukkan 54 buah IPTS bersaiz kecil manakala 72 buah IPTS lagi adalah bersaiz sederhana dan besar. Terdapat 45 buah IPTS (83.3 peratus) bersaiz kecil beroperasi pada tahap kecekapan teknik yang rendah manakala 9 buah IPTS (16.7 peratus) bersaiz kecil beroperasi pada tahap kecekapan teknik yang sederhana dan tinggi. Tambahan lagi, 54 buah IPTS (75.0 peratus) bersaiz sederhana dan besar beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang rendah manakala 18 buah IPTS (25.0 peratus) lagi beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang sederhana dan tinggi.

Kedua-dua analisis tersebut mengesahkan bahawa sebahagian besar daripada jumlah IPTS beroperasi pada

tahap kecekapan LPTE yang rendah mengikut pencapaian pendidikan dan kategori pekerjaan. Dapatan analisis jadual persilangan antara tahap kecekapan LPTE dan saiz operasi mengikut pencapaian pendidikan dalam Jadual 3 dan analisis jadual persilangan antara tahap kecekapan LPTE dan saiz operasi mengikut kategori pekerjaan dalam Jadual 4 menunjukkan bahawa lebih banyak IPTS bersaiz sederhana dan besar beroperasi pada tahap kecekapan teknik yang sederhana dan tinggi berbanding IPTS bersaiz kecil. Analisis ini juga menunjukkan bahawa sebahagian besar daripada jumlah IPTS beroperasi pada tahap kecekapan teknik yang rendah. Dapatan ini adalah selari dengan kebanyakan kajian pengukuran kecekapan teknik dan saiz operasi (Worthington 2001; Avkiran 2001; McMillan & Datta 1998).

HUBUNGAN KECEKAPAN LPTE MENGIKUT PENCAPAIAN PENDIDIKAN DAN INTENSITI MODAL

Analisis hubungan kecekapan LPTE mengikut intensiti modal ditunjukkan dalam Jadual 5 dan Jadual 6. Analisis tersebut bertujuan bagi melihat sama ada wujud perkaitan antara tahap kecekapan LPTE mengikut pencapaian pendidikan dan kategori pekerjaan, masing-masing dengan intensiti modal IPTS.

Ujian *chi-square* mendapati bahawa hubungan antara tahap kecekapan LPTE mengikut pencapaian pendidikan dan tahap intensiti modal adalah signifikan pada aras keertian 1%. Dapatan ini adalah selari dengan dapatan kajian Ahmed Elsadig Musa (2009) yang menunjukkan intensiti modal adalah berhubungan secara signifikan dengan produktiviti bagi Indonesia, Malaysia, Filipina, Singapura dan Thailand. Analisis penjadualan silang menunjukkan terdapat 105 buah IPTS yang kurang berintensifkan modal manakala 21 buah IPTS adalah lebih berintensifkan modal. Jadual tersebut juga menunjukkan bahawa 93.3 peratus IPTS yang kurang berintensifkan modal beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang rendah manakala 6.7 peratus IPTS yang kurang berintensifkan modal beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang sederhana dan tinggi. Sebaliknya, 71.4 peratus IPTS

JADUAL 5. Hubungan Kecekapan LPTE Mengikut Pencapaian Pendidikan dan Intensiti Modal (%)

LPTE	Intensiti Modal**	
	Rendah	Tinggi
Rendah	98 (93.3)	15 (71.4)
Sederhana dan Tinggi*	7 (6.7)	6 (28.6)
Jumlah	105 (100.00)	21 (100.00)

Nota: $\chi^2(1, 126) = 9.075$, nilai- $p = 0.003$

* Kategori digabungkan bagi memenuhi keperluan kekerapan dijangka, $E_{ij} \geq 5$.

** Tahap intensiti modal 'Rendah' adalah IPTS yang kurang berintensifkan modal dan tahap intensiti modal 'Tinggi' adalah IPTS yang lebih berintensifkan modal.

Sumber: Dihitung berdasarkan penjadualan silang

JADUAL 4. Hubungan Kecekapan LPTE Mengikut Kategori Pekerjaan dan Saiz Operasi (%)

LPTE	Saiz Operasi**	
	Kecil	Sederhana dan Besar*
Rendah	45 (83.3)	54 (75.0)
Sederhana dan Tinggi*	9 (16.7)	18 (25.0)
Jumlah	54 (100.00)	72 (100.00)

Nota: $\chi^2(1, 126) = 1.273$, nilai- $p = 0.182$

Sumber: Dihitung berdasarkan penjadualan silang

yang lebih berintensifkan modal beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang rendah manakala 28.6 peratus IPTS beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang sederhana dan tinggi. Ini menunjukkan bahawa sebahagian besar daripada IPTS yang kurang berintensifkan modal dan IPTS yang lebih berintensifkan modal adalah beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang rendah.

HUBUNGAN KECEKAPAN LPTE MENGIKUT KATEGORI PEKERJAAN DAN INTENSITI MODAL

Ujian *chi-square* mendapati bahawa hubungan antara tahap kecekapan LPTE mengikut kategori pekerjaan dan tahap intensiti modal adalah signifikan pada aras keertian 5% seperti dalam Jadual 6. Analisis penjadualan silang menunjukkan terdapat 105 buah IPTS yang kurang berintensifkan modal manakala 21 buah IPTS adalah lebih berintensifkan modal. Jadual tersebut juga menunjukkan bahawa 81.9 peratus IPTS yang kurang berintensifkan modal beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang rendah manakala 18.1 peratus IPTS yang kurang berintensifkan modal beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang sederhana dan tinggi. Sebaliknya, 61.9 peratus IPTS yang lebih berintensifkan modal beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang rendah manakala 38.1 peratus IPTS beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang sederhana dan tinggi. Ini menunjukkan bahawa sebahagian besar daripada IPTS yang kurang berintensifkan modal dan IPTS yang lebih berintensifkan modal adalah beroperasi pada tahap kecekapan LPTE yang rendah.

Secara ringkasnya, analisis penjadualan silang antara tahap kecekapan LPTE mengikut pencapaian pendidikan dan kategori pekerja mengesahkan bahawa lebih banyak IPTS yang lebih berintensifkan modal adalah lebih cekap berbanding bilangan IPTS yang kurang berorientasikan modal. Dapatan ini jelas menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara tahap kecekapan teknik LPTE dan tahap intensiti modal.

JADUAL 6. Hubungan Kecekapan LPTE Mengikut Kategori Pekerjaan dan Intensiti Modal (%)

LPTE	Intensiti Modal**	
	Rendah	Tinggi
Rendah	86 (81.9)	13 (61.9)
Sederhana dan Tinggi*	19 (18.1)	8 (38.1)
Jumlah	105 (100.00)	21 (100.00)

Nota: $\chi^2 (1, 126) = 4.158$, nilai- $p = 0.041$

Sumber: Dihitung berdasarkan penjadualan silang

RUMUSAN DAN IMPLIKASI DASAR

Artikel ini secara keseluruhannya menunjukkan bahawa IPTS di Malaysia adalah beroperasi secara kurang cekap bagi tahun 2010. Kajian mendapati IPTS68 dan

IPTS69 merupakan IPTS yang cekap secara relatif bagi kecekapan LPTE mengikut pencapaian pendidikan manakala IPTS32, IPTS48, IPTS68, IPTS98, IPTS101 dan IPTS108 merupakan IPTS yang cekap secara relatif bagi kecekapan LPTE mengikut kategori pekerjaan. Selain itu, terdapat perhubungan yang penting antara kecekapan LPTE dan intensiti modal. Secara keseluruhannya, kecekapan IPTS menunjukkan masih terdapat banyak ruang penambahbaikan bagi hampir kesemua IPTS.

Dapatan kajian ini menunjukkan tahap kecekapan LPTE yang kurang cekap. Implikasi daripada dapatan ini dikhuatiri akan menjejaskan keupayaan pengeluaran dan produktiviti IPTS, meningkatkan kos perkhidmatan, menjejaskan kualiti perkhidmatan dan sekaligus menjejaskan pendapatan sektor PPTS. Atas implikasi tersebut, perhatian yang serius perlu diberikan kepada usaha untuk menambah baik lagi operasi individu IPTS yang kurang cekap untuk mencapai tahap kecekapan IPTS yang cekap, secara relatif. Usaha penambahbaikan ini memerlukan individu IPTS yang kurang cekap untuk cuba mencapai sempadan kecekapan pengeluaran sektor PPTS melalui pengurusan input secara optimum berasaskan kepada IPTS yang cekap sebagai rujukan tahap kecekapan. Maka, dapatan kajian ini merupakan satu cabaran kepada pembuat dasar untuk mengenal pasti persekitaran yang dapat membantu IPTS untuk meningkatkan tahap kecekapan masing-masing dan sekaligus dapat meningkatkan tahap kecekapan sektor PPTS secara keseluruhan. Ini kerana IPTS merupakan pemacu kepada pertumbuhan sektor PPTS di Malaysia bagi mencapai sasaran pusat pengajian serantau menjelang tahun 2020.

Dari segi implikasi dasar, dapatan ini menekankan bahawa operasi IPTS di Malaysia masih memerlukan banyak usaha penambahbaikan terutamanya kepada usaha untuk meningkatkan saiz operasi, menghadkan campur tangan pihak pengurusan IPTS atau pihak pembuat dasar dalam isu-isu tertentu dan meringankan beban kos tetap operasi IPTS yang tinggi. Implikasi dasar tersebut adalah penting kerana usaha-usaha penambahbaikan kecekapan IPTS adalah dikaitkan dengan dua teras strategik Pelan Induk Perindustrian Ketiga (PIPKe-3) (2006-2020).

Pertama, usaha untuk memperkukuh peranan sektor PPTS melalui penglibatan IPTS dalam pertumbuhan kesatuan tempatan dan luar negara seperti *Malaysian Association of Private Colleges and Universities* (MAPCU) dan *National Association of Independent Colleges and Universities* di Washington, Amerika Syarikat. Ini dapat membantu IPTS yang kurang cekap untuk mencari dan meluaskan potensi rangkaian rakan perdagangan. Rangkaian ini mungkin dapat memberikan sokongan kepada IPTS dalam usaha untuk mempertingkatkan kecekapan operasi dan kos seperti usaha sama dalam melaksanakan program bina upaya, mempromosikan pembangunan dan pelaburan serta menyediakan kemudahan guna sama dalam kalangan ahli-ahli. Kedua, persekitaran operasi perniagaan yang lebih berdaya saing juga dapat

membantu meningkatkan kecekapan IPTS. Antaranya adalah melalui sistem penyampaian yang lebih cekap dan berkesan, perkhidmatan pendidikan tinggi sedia ada dan yang berpotensi yang perlu ditambah baik dari aspek kualiti, dasar pendidikan tinggi negara yang lebih telus, peraturan dan perundangan selain pelaksanaan sistem pemudah dagangan yang cekap.

Dalam hal ini, Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri (2006) menekankan bahawa untuk mengharungi cabaran persaingan global yang serba kompetitif, sektor PPTS secara umumnya harus peka kepada persekitaran operasi IPTS seperti persekitaran perniagaan, eksport perkhidmatan pendidikan, piawaian dan kualiti pendidikan, keupayaan latihan, pelaburan, galakan produktiviti faktor keseluruhan, pembangunan PKS, sumber manusia, ICT dan perkembangan teknologi. Dengan itu, seharusnya pihak pembuat dasar berkenaan perlu lebih giat lagi dalam usaha menambahbaik dan meningkatkan keupayaan IPTS terutamanya untuk meningkatkan saiz operasi dan intensiti modal IPTS seperti aspek bantuan modal dalam pelaburan R&D, kos latihan dan pelaburan dalam ICT, menghadkan campur tangan pihak pengurusan IPTS atau pembuat dasar dan meringankan beban dan tanggungan kos operasi tetap IPTS yang tinggi yang dikaitkan dengan modal pekerja berkualiti.

RUJUKAN

- Abbott, M., & Doucouliagos, C. 2003. The efficiency of Australian Universities: A data envelopment analysis. *Economics of Education Review* 22(1): 89-97. doi:10.1016/S0272-7757(01)00068-1.
- Agasisti, S., & Salemo, C. 2007. Assessing the cost efficiency of Italian universities. *Eduction Economics* 15(4): 455-471.
- Agasisti, T., & Johnes, G. 2009. Beyond frontiers: Comparing the efficiency of higher education and decision-making units across more than one country. *Education Economics* 17(1): 59-79. doi:10.1080/09645290701523291.
- Ahmed Elsadig Musa. 2009. ICT and Human Capital Intensities on ASEAN5 Productivity. *The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management* 4: 1-8. http://www.academia.edu/2507883/ICT_and_Human_Capital_Intensities_Impact_on_ASEAN5_Productivity.
- Ahn, T., Arnold, V., Charnes, A., & Cooper, W. W. 1989. DEA and ratio efficiency analysis for public institutions for higher learning in Texas. *Research in Governmental and Research Accounting* 5: 265-285.
- Ali Emrouznejad, & Thanassoulis, E. 2012. PIM-DEA Soft Version 3. England: Performance Improvement Management Ltd. <http://www.deasoftware.co.uk>.
- Avkiran, N. K. 2001. Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences* 35(1): 57-80. doi:10.1016/S0038-0121(00)00010-0.
- Avkiran, N. K., & Rowlands, T. 2008. How to better identify the true managerial performance: State of the art using DEA. *Omega* 36(2): 317-324. doi:10.1016/j.omega.2006.01.002.
- Badunenko, O., & Stephan, A. 2004. The Potential Determinants of German Firms' Technical Efficiency: An Application Using Industry Level Data. Frankfurt Oder, German: European University Viadrina, Faculty of Economics and Management Studies.
- Bank Negara Malaysia. 2010a. *Bank Negara Malaysia Laporan Tahunan 2010*. Putrajaya.
- Bank Negara Malaysia. 2010b. *Rencana: Keluaran Potensi Ekonomi Malaysia*. Putrajaya. http://www.bnm.gov.my/files/publication/ar/bm/2010/cp04_001_rencana.pdf.
- Bank Negara Malaysia. 2010c. Trend pertumbuhan dan perubahan pelaburan swasta di Malaysia. Putrajaya. http://www.bnm.gov.my/files/publication/ar/bm/2010/cp01_002_rencana.pdf.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Institute for Operations Research and the Management Sciences* 30(9): 1078-1092.
- Banker, R. D., & Natarajan, R. 2004. Statistical tests based on dea efficiency scores. In *Handbook on Data Envelopment Analysis*, edited by W. W. Cooper, L. Seiford, & J. Zhu, 299-321. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers: Norwell.
- Becker, D., Gattoufi, S., & Chandel, J. K. 2008. Data Envelopment Analysis Literature: A New Bibliographic Database (1951-2007). <http://astro.temple.edu/~banker/dea2009/paper/Sat1135745B.ppt>.
- Bhat, R., Verma, B. B., & Reuben, E. 2001. Data Envelopment Analysis (DEA). *Journal of Health Management* 3(2): 309-328. doi:10.1177/097206340100300207.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Golany, B., & Seiford, L. 1985. Foundations of data envelopment analysis for pareto-koopmans efficient empirical production functions. *Journal of Econometrics* 30: 91-107.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. 1978. Measuring of the Efficiency of Decision Making Unit. *European Journal of Operational Research* 2: 429-444.
- Coelli, T. J. 1996. *A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation* (No. No. 7/96). New South Wales, Australia.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (Second.). University of Queensland, Australia: Springer Science Business Media, Inc.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. 2007. The Basic CCR Model. In *Data Envelopment Analysis A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. 2nd edition. New York: Springer Science Business Media, Inc.
- Cunha, M., & Rocha, V. 2012. On the Efficiency of Public Higher Education Institutions in Portugal : An Exploratory Study (No. 468/2012). Spain.
- Fare, R. (1984). The Existence of plant capacity. *International Economic Review* 25: 209-213.
- Fare, R., Grosskopf, S., & Kokkelenberg, E. 1989. Measuring plant capacity, utilization and technical change: A non-parametric approach. *International Economic Review* 30: 655-666.
- Fare, R., Grosskopf, S., & Lovell, C. A. 1985. *The Measurement of Efficiency of Production*. Boston: Kluwer-Nijhoff.
- Fare, R., & Lovell, C. A. K. 1978. Measuring the technical efficiency. *Journal Of Economic Theory*, 19(1), 150-162.

- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society Series A (General)* 120(3): 253-290.
- Flegg, A. T., Allen, D. O., Field, K., & Thurlow, T. W. 2004. Measuring the efficiency of British universities: A multi-period of data envelopment analysis. *Education Economics* 12(3): 231-249.
- Giménez, V., Prior, D., & Thieme, C. 2007. Technical efficiency, managerial efficiency and objective-setting in the educational system: An international comparison. *The Journal of the Operational Research Society* 58(8): 996-1007.
- Jabatan Perangkaan Malaysia. 2011. *Piawaian Perkhidmatan: Banci Ekonomi 2011 Perkhidmatan Pendidikan*. Putrajaya.
- Jabatan Perangkaan Malaysia. 2012. *Perangkaan Perkhidmatan Banci Ekonomi 2011 Sektor Perkhidmatan*. Putrajaya. http://www.statistics.gov.my/portal/download_Services/files/BE/BE2011_Services_Sector.pdf.
- Jabatan Perdana Menteri. 2012. *Transformasi Pendidikan Sebagai Pemangkin Pertumbuhan Ekonomi. Economic Transformation Program*. Putrajaya: Government of Malaysia.
- Jabatan Perdana Menteri. 2013. *Laporan Tahunan 2012 Program Transformasi Ekonomi*. Putrajaya.
- Johnes, G., J. Johnes, & Thanassoulis, E. 2008. An analysis of costs in institutions of higher education in England. *Studies in Higher Education* 33(5): 527-549.
- Johnes, J. 2006. Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review* 25(3): 273-288. doi:10.1016/j.econedurev.2005.02.005
- Johnes, J., & Yu, L. 2008. Measuring the research performance of chinese higher education institutions using data envelopment analysis. *China Economic Review* 19(4): 679-696. doi:10.1016/j.chieco.2008.08.004
- Katharakis, M., & Katharakis, G. 2010. A comparative assessment of Greek universities' efficiency using quantitative analysis. *International Journal of Educational Research* 49(4-5): 115-128. doi:10.1016/j.ijer.2010.11.001
- Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia. 2007. *Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara oleh KPT: Melangkaui Tahun 2020*. Putrajaya.
- Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia. 2010. *Data Makro Pengajian Tinggi*. Putrajaya.
- Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri. 2006. *Pelan Induk Perindustrian Ketiga 2006-2020*. Putrajaya.
- Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri. 2013. *Perkhidmatan Mengikut Sektor: Perkhidmatan Pendidikan*. Putrajaya: Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri. <http://myservices.miti.gov.my/ms/web/guest/education>.
- Koopmans, T. C. 1951. Activity analysis of production and allocation. In *Proceedings of a Conference*. New York-London: John Wiley & Sons Inc-Chapman & Hall. <http://cowles.econ.yale.edu/P/cm/m13/>
- Kuah, C. T., & Wong, K. Y. 2011. Efficiency assessment of universities through data envelopment analysis. *Procedia Computer Science* 3: 499-506. doi:10.1016/j.procs.2010.12.084.
- Kumar, S., & Gulati, R. 2008. An examination of technical, pure technical, and scale efficiencies in Indian public sector banks using data envelopment analysis. *Eurasian Journal of Business and Economics* 1(2): 33-69.
- Mad Ithinin Salleh. 2012. *An Empirical Analysis of Efficiency and Productivity Changes in Malaysian Public Higher Education Institutions*. University of Wollongong.
- McMillan, M. L., & Datta, D. 1998. The relative efficiencies of Canadian universities: A DEA perspective. *Canadian Public Policy* 14(4): 485-511.
- Mohammad Javad Razmi, Sayyed Mohammad Sayyed Hosseini, Mohammad Hossein Zolfaghar Arani & Ali Zarif Honarvar. 2014. Study of the firms size effect on their efficiency based on DEA approach (Case study: Firms in Tehran stock exchange during 2007 to 2011). *Atlantic Review of Economics* 1(1): 1-21.
- Noorasiah Sulaiman & Rahmah Ismail. 2007. Kecekapan teknik firma usahawan Melayu dalam sektor perkhidmatan. *Jurnal Teknologi* 46(E): 113-130.
- Nunamaker, T. R. 1985. Using data envelopment analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: A critical evaluation. *Managerial and Decision Economics* 6(1): 50-58.
- Patrinos, H. A. 1990. The privatisation of higher education in Columbia, effects on quality and equity. *Higher Education* 21: 3-9.
- Pedraja-Chaparro, F., Salinas-Jimenez, J., & Smith, P. 1999. On the quality of the data envelopment analysis model. *The Journal of Operational Research Society* 50(6): 636-644.
- Rahmah Ismail & Ishak Yussof. 2006. Pelaburan modal manusia ke arah ekonomi berasaskan pengetahuan. Dlm. *Ekonomi Malaysia: Ke Arah Pascaindustri*, disunting oleh Ishak Yussof, Nor Aini Hj. Idris & Basri Abdul Talib, 70-91. Bangi, Malaysia: Penerbit UKM: Bangi.
- Rahmah Ismail, Ishak Yussof, Zulkifly Osman, Siang, L. C., & Abd. Hair Awang. 2009. *Laporan Akhir Penyelidikan Daya Saing Pekerja dalam Sektor Perkhidmatan Swasta di Malaysia (2009)*. Bangi, Malaysia.
- Rana Hassan, Mitra, D., & Sundaram, A. 2010. *The Determinants of Capital Intensity in Manufacturing: The Role of Factor Endowments and Factor Market Imperfections*. New York: Department of Economics, Syracuse University.
- Sherman, H. D., & Zhu, J. 2006. *Service Productivity Management: Improving Service Performance Using Data Envelopment Analysis (DEA)*. New York: Springer Science+Business Media, Inc.
- SME Corporation Malaysia. 2013. Garis Panduan bagi Definisi Baharu PKS. Kuala Lumpur: SME Corporation Malaysia. http://www.smecorp.gov.my/vn2/sites/default/files/Guideline_for_New_SME_Definition_7Jan2014.pdf.
- Stevens, P. A. 2001. The Determinants of Economic Efficiency in English and Welsh Universities (No. Discussion Paper Number 185). London.
- Symeou, P. C. 2008. *The Firm Size-Performance Relationship: An Empirical Examination of the Role of the Firm's Growth Potential*. Munich, German: University of Munich.
- Tal, B. 2013. Low capital-intensive manufacturing in Canada: Not necessarily a bad thing. *CIBC Economics* 416: 9-12.
- Tavares, G. 2003. A bibliography of data envelopment analysis (1978-2001). *Rutcor Research Report*. New Jersey, USA: Rutgers Center for Operations Research, Rutgers University.
- Tham, S. Y. 2011. Exploring Access and Equity in Malaysia's Private Higher Education (No. 280). Tokyo, Japan.
- Thanassoulis, E. 1993. A comparison of regression analysis and data envelopment analysis as alternative methods for

- performance assessments. *The Journal of the Operational Research Society* 44(11): 1129-1144.
- Thanassoulis, E., Kortelainen, M., Johnes, G., & Johnes, J. 2009. *Cost and Efficiency of Higher Education Institutions in England: A DEA Analysis (No. 2009/008)*. Lancaster, UK.
- Unit Perancang Ekonomi. 2005. *Rangka Rancangan Jangka Panjang Ketiga, 2001-2010*. Putrajaya.
- Unit Perancang Ekonomi. 2010. *Ringkasan Eksekutif Rancangan Malaysia Kesepuluh 2011-2015*. Putrajaya.
- Viren, M. 2005. *Why Do Capital Intensive Companies Pay Higher Wages?* (No. 5/2005). Helsinki, Finland.
- Wilkinson, R., & Ishak Yussoff. 2005. Public and private provision of higher education in Malaysia: A comparative analysis. *Higher Education* 50: 361-386.
- Woessmann, L., & Schuetz, G. 2006. *Efficiency and Equity in European Education and Training Systems*.
- Worthington, A. C. 2001. An Empirical Survey of Frontier Efficiency Measurement Techniques in Education. *Education Economics* 9(3): 245-268. doi: 10.1080/09645290110086126.
- Yee, C. L., & Norehan Abdullah. 2007. Produktiviti bagi sistem pengajian tinggi di Malaysia. *Kajian Malaysia* 27(2): 75-120.
- Zoghbi, A. C., Rocha, F., & Mattos, E. 2013. Education production efficiency: Evidence from Brazilian universities. *Economic Modelling* 31: 94-103. doi:10.1016/j.econmod.2012.11.018
- Saharawati Shahar
Pusat Pengajian Ekonomi
Fakulti Ekonomi Dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor, Malaysia
wansarah_73@yahoo.com.my
- Rahmah Ismail
Pusat Pengajian Ekonomi
Fakulti Ekonomi Dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor, Malaysia
rahis@ukm.edu.my
- Zulridah Mohd Noor
Pusat Pengajian Ekonomi
Fakulti Ekonomi Dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor, Malaysia
oe@ukm.edu.my
- Ishak Yussof
Pusat Pengajian Ekonomi
Fakulti Ekonomi Dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor, Malaysia
iby@ukm.edu.my

